

公開特許公報

昭54—9317

⑪Int. Cl.²
F 02 M 35/12
F 01 N 1/02

識別記号

⑫日本分類
51 D 4

庁内整理番号
6831—3G
6718—3G

⑬公開 昭和54年(1979)1月24日

発明の数 2
審査請求 有

(全 8 頁)

⑭内燃機関の吸気騒音消音装置

志木市上宗岡 2—8—13

⑮特 願 昭52—74752

⑯出 願 昭52(1977)6月23日

⑰発 明 者 千葉昇一

東京都練馬区錦 2—14—3～40
3

同

小沼那男

⑱発 明 者 石崎博文

上福岡市南台 2—3—9

⑲出 願 人 本田技研工業株式会社

東京都渋谷区神宮前 6 丁目27番
8 号

⑳代 理 人 弁理士 下田容一郎

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の吸気騒音消音装置

2. 特許請求の範囲

1. 周期的に開閉される吸入弁と排気弁とを備える4サイクルエンジンにおいて、上記エンジンの燃焼室と膨脹室とを連通し、この通路中に燃料供給装置を介設した吸入通路と、吸入通路に設けられ、この通路内と連通し、実質的容積を有する密閉室を備える共鳴器とから成り、吸入通路の全長 L_0 、吸入弁と共鳴器の吸入通路連通部位の距離 L_r との比 L_r/L_0 において、共鳴器を $L_r/L_0 \leq 0.4$ の範囲の位置に設けたことを特徴とする内燃機関の吸気騒音消音装置。
2. 前記特許請求の範囲第1項において、実質的容積を有する密閉室を備え、且つこれの一部に吸入通路への連通開口部を備える共鳴器を合成樹脂で一体成形し、この合成樹脂一体成形品より成る共鳴器を吸入通路に設けるよ

うにしたことを特徴とする内燃機関の吸気騒音消音装置。

3. 前記特許請求の範囲第1項において、多気筒エンジンの各燃焼室と膨脹室とを天々に燃料供給装置を介設した独立した吸入通路で連通し、この吸入通路の天々に前記範囲内で共鳴器を設けたことを特徴とする内燃機関の吸気騒音消音装置。
4. 周期的に開閉される吸入弁と排気弁とを備える4サイクルエンジンにおいて、上記エンジンの燃焼室と膨脹室とを連通し、この通路中に燃料供給装置を介設した吸入通路と、吸入通路に設けられ、この通路内と連通し、実質的容積を有する密閉室を備える共鳴器とから成り、吸入通路の全長 L_0 、吸入弁と共鳴器の吸入通路連通部位の距離 L_r との比 L_r/L_0 において、共鳴器を $L_r/L_0 \leq 0.4$ の範囲の位置に設けるとともに、単気筒当りの排気量 V_0 、共鳴器の容積 V_r との比 V_r/V_0 において、共鳴器の容積を $V_r/V_0 \geq 0.15$ の範囲に選定し

たことを特徴とする内燃機関の吸気騒音消音装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は4サイクルエンジンの吸気騒音を抑制し、低減する消音装置に関するものである。

更に詳細には、燃焼室と膨脹室とを燃料供給装置を介設した吸入通路で連通し、この吸入通路に共鳴器を設け、この共鳴器の位置及び容積を選定することにより吸気騒音の抑制、低減を図つた内燃機関の吸気騒音消音装置に関する。

第1図は内燃機関の吸気、燃料供給系を示し、ピストン2を摺動自在に嵌装したシリンダー1上をシリンダーヘッド3で覆い、シリンダー2上面に燃焼室4を形成し、シリンダーヘッド3には吸入弁5、排気弁6で周期的に開閉される吸入口7及び排気口8を備え、排気口8は排気通路9を介して排気管に連通し、この排気管には排気消音を企図した消音器が介設されている。

一方、吸入口7には吸気通路10を介して燃料供給装置であるキャブレター11の出口部に

接続され、キャブレター11は中間部にベンチュリー部12、これに臨み、フロート室13から燃料を供給するノズル14、ベンチュリー部12の下流側に臨んでこれの断面積制御で混合気の流量を調節するスロットルバルブ15、ベンチュリー部12の上流側の通路に臨み、これの断面積を制御して空気を調節するチョークバルブ16を備える。そして上記キャブレター11の入口部にはエアクリナーが接続され、入口部に供給される空気をこれにより浄化している。

以上の燃料供給装置を含む内燃機関の吸気系においては、燃料を含む空気の吸入時に吸気騒音が発生し、これの吸気騒音は機関の排気騒音と併せ消音する必要があり、排気騒音は消音器に諸値工夫を加へ、各種の消音手段が提案され、実用化されているが、吸気騒音対策は看過されがちである。

そして上記の吸気騒音は、自動車ではエンジンルーム内に吸気系が設けられていることから、エンジンルームの壁やボンネットによる遮蔽で成程度消音することができるが、自動二輪車では事情

が異なる。

即ち、自動二輪車の場合にはエンジンを始め吸気系も外部に露出し、従つて吸気系の吸入時に発生する吸気騒音も顕在化し、自動二輪車の騒音対策の一環としてこれの改善が要望される。

そこで本発明者等は内燃機関の吸気騒音、特に吸気系が外部に露出する自動二輪車の吸気騒音について諸値検討した。

本発明者等は吸気騒音の解析を実験によつて観察した結果次の如き結論を得た。

即ち、吸気騒音は基本的吸入音と吸入通路の管共鳴音に分けられる。

基本的吸入音は、エンジンの吸入行程での100 Hz ~ 200 Hz の低周波数を主成分とする吸入音や、1 KHz 以上の比較的高い周波数を主成分とする排気圧の逆流、圧縮圧の逆流、その他の気流音を含む。そしてこれらは主にエンジンの吸込動作で吸入弁が若干早目に開き、排気ガスが逆流する場合等に発生し、この基本的吸入音は吸気騒音の20 % ~ 2.5 % を占める。

一方、吸入通路の管共鳴音は、エンジンの吸入行程が終了して吸入弁が閉じ、再度吸入を開始する迄の間、即ち吸入を行わない状態で発生する騒音で、略300 Hz ~ 400 Hz の低周波数を主成分とする騒音で、この管共鳴音に起因する騒音は吸気騒音の75 % ~ 80 % の大きな割合を占める。

そして吸入通路はエンジン出力を向上させるための吸入効率向上の手段としてある程度の長さが必要となり、このため吸入通路の長さによつて発生する管共鳴音は不可避であり、これがため、吸入通路に接続連通させるエアクリナーケース内に実質的に充分の容積を保持せしめて小型膨脹型消音器として作用させて、上記騒音の消音を企図するが消音効果未だ充分とはいえない。

そこで共鳴器は低周波数成分、特に一定周波数の騒音を効率良く減衰し、減少させるのに有効であることが知られているので上記吸入通路の管共鳴音を減少させるべく共鳴器を設けることが考慮された。

本発明者等は吸気騒音において吸入通路の管共

鳴音が吸気騒音の大きな割合を占めること、この管共鳴音の抑制、減少に共鳴器が効果的であることに着目し、共鳴器の選定によつて極めて効率良く吸気騒音の減少、抑制を企図すべく本発明を成したものである。

本発明の目的とする処は、燃焼室と膨脹室との間を燃料供給装置を介在させて連通接続する吸入通路に共鳴器を該通路内と連通する如く設け、この共鳴器の取付位置及び容積を選定し、効率の良い吸気騒音の減衰、抑制を図ることができる内燃機関の吸気騒音消音装置を提供する。

特に本発明の目的とする処は、共鳴器の取付位置を、吸入通路長 L_0 、吸入弁から共鳴器迄の距離を L_r とした場合、この比 L_r/L_0 において $L_r/L_0 \leq 0.4$ の範囲に選定し、最も効率の良い騒音の減衰を図ることができる内燃機関の吸気騒音消音装置を提供する。

又本発明の目的とする処は、共鳴器を合成樹脂で密閉室、連通部を含んで一体成形し、共鳴器の構造の簡単化、製造の容易化、コストダウンを図

つた吸気騒音の消音装置を提供する。

更に本発明の目的とする処は、多気筒エンジンにおいて、各気筒毎に上記吸入通路が独立して設け、この吸入通路に上記条件に従つて共鳴器を設け、多気筒エンジンにおける吸気騒音を効率良く減衰し、減少させるようにした吸気騒音の消音装置を提供する。

更に又本発明と合併して提案される発明は、上記共鳴器の容積を V_r とし、単気筒当りの排気量を V_0 とした場合において、この比 V_r/V_0 を $V_r/V_0 > 0.15$ とし、上記条件と併せて最も効率の良い吸気騒音の減衰、減少を図ることができるようにした吸気騒音消音装置を提供する。

そして本発明の目的とする処は、吸入通路に共鳴器を設け、これの取付位置及び容積を選定することにより効果的な吸気騒音の消音を図ることができ、構造が簡単で安価に吸気騒音対策を実施することができ、しかも従来の吸気系に大幅な変更を加へることなく、小型、軽量に実施することができ、自動二輪車の吸気騒音対策として甚だ好部

合である内燃機関の吸気騒音消音装置を提供する。

以下に本発明の好適一実施例を添付図面に従つて詳述する。

第2図は本発明を説明するための吸気系の概略説明図である。

20はエンジンのシリンダーヘッドで、このシリンダーヘッド20に設けられる吸気孔21に吸入弁22が周期的に開閉する如く設けられている。そして吸入弁22で開閉される吸気口21はシリンダーヘッド20内に設けられた吸気路23に連通し、吸気路23はシリンダーヘッド20のこの部分に接続される接続管24、燃料供給装置であるキャブレター25に連通し、以上で吸入通路26を形成する。そして吸入通路26の上流端であるキャブレター25の入口部はエアクリナーケース27の浄化空気出口部に連通接続され、該ケース27は吸入通路26の断面積より充分に大きな断面積を備え、且つ実質的に充分の容積を備えて内部に膨脹室28を形成し、該膨脹室28は図示しない吸入管を介して大気と連通している。そし

て上記吸入弁22はシリンダー内の燃焼室29に臨み、これを開いて吸入通路26と燃焼室29を周期的に連通せしめる。

以上において吸入通路26に共鳴器30を設ける。共鳴器30は密閉箱状体で適当な容積を備える如く合成樹脂で一体成形されこの共鳴器30の一部に連通部31を設け、この連通部31を介して前述の吸入通路26と共鳴器30の室内とは連通している。そして図示例では共鳴器を吸入通路26の上に設けて燃料の共鳴器への侵入、貯留を防止している。

そこで共鳴器30の吸入通路26上への取付位置を検討すると、前述の基本的吸入音等に起因する管共鳴音が吸入通路26内に発生し、これを効率良く消音するためには吸入通路26の閉じ側、即ち吸入弁側に共鳴器を近づけて設けることにより管共鳴(脈動圧)をその発生部位近傍で減衰することができる。

本発明者等は管共鳴音の減衰、騒音の抑制、減小の見地から共鳴器30の吸入通路26上の取付

位置について諸種実験を行つた。そこで吸気弁22からキャブレター25の入口部迄の吸入通路26の長さを L_0 、吸気弁22から共鳴器30の吸入通路の連通開口部迄の距離を L_r とし、この L_r を諸種選定して最適位置を実験で求めたところ第3図に示す如き結果を得た。

第3図は横軸を上記長さの比 L_r/L_0 とし、縦軸を減衰量(dB)とし、共鳴器30の位置を各種選定して実験した減衰特性を曲線(1)として示した。

これで明らかな如く上記の長さ L_r/L_0 の比が0.4より大きくなると減衰量が著しく低下し、0.4以下で好ましい騒音の減衰量が得られた。

従つて共鳴器30の吸入通路26への取付位置は、この通路長に対し吸入弁22から $L_r/L_0 \leq 0.4$ の範囲に規制することによつて吸気騒音の好ましい減衰量が得られた。そして上記値以下であつても吸入弁、吸気通路を含むシリンダーヘッドには共鳴器は設けることが困難なため、シリンダーヘッドの吸気通路を含まない吸入通路の上記値の範囲で共鳴器を設置する。

0.15以上、即ち $V_r/V_0 \geq 0.15$ 以上が好ましい。

しかしながら共鳴器30の設置はエンジンの出力に密接に関係している。即ち一般に高出力エンジンは管共鳴(脈動圧)を出力向上の手段として利用する場合が多く、その反面これにより中・低回転域ではトルクの減少、燃調の不良等が現れる場合もある。そして上記共鳴器の設置により脈動圧が大幅に乱れるため騒音減衰には好ましいが出力向上の手段としては問題がなくもない。従つて共鳴器の容積はエンジンの出力とも密接に関係し、この出力と共鳴器の容積との関係は第4図の曲線(ホ)に示す如くで、曲線(ホ)で明かな如く共鳴器の容積が増えると出力は低下し、これが減少すると上記脈動圧が高くなり、出力は高まり、その反面曲線(ニ)で明かな如く騒音の減衰量は減少する。従つてエンジンの出力と騒音減衰の兼ね合いで上記した $V_r/V_0 \geq 0.15$ の範囲で共鳴器の容積を定める。

もつとも、共鳴器の設置により上記の如く管共鳴による脈動圧が効果的に利用することができな

上記した共鳴器の位置選定により次の如く騒音レベルの減少をみた。即ちこれを第5図に示すと、第5図は横軸を周波数(Hz)とし、縦軸を騒音レベル(dB)とし、グラフ中の線(ロ)における低域の所定の周波数近傍においては斜線で示す部分(ハ)の如く騒音が大きく現れるが、上記の位置への共鳴器の設置により上記斜線部分(ハ)の騒音消去が効果的に行われることが認められ、騒音レベル全体は効果的に減少した。

一方、上記管共鳴音の減衰は共鳴器30の容積にも関係し、本発明者等は共鳴器30の容積を V_r とし、シリンダーの単気筒当りの排気量を V_0 とし、両者の比 V_r/V_0 を諸種選定し、実験したところ第4図のグラフで示す如き結果を得た。

第4図のグラフは横軸を V_r/V_0 の比とし、縦軸を減衰量(dB)として示している。このグラフで示す減衰特性曲線(ニ)で明かな如く、上記両者の比 V_r/V_0 が0.15以上で減衰量の増加が認められ、これ以下であると著しく減衰量が減少し、従つて共鳴器の容積は単気筒当りの排気量に対し

くなるが、これを設置位置、容積との関係で適宜に定めることにより、広い回転域に亘つて安定した燃調、トルクを得ることができ、しかも上記の如く吸気騒音を効果的に低減することができる。

かくして取付位置の選定、容積の選定により吸入通路の管共鳴に起因する吸気騒音を効果的に抑制、減少せしめることができる。

第7図は本発明の具体的一実施例を示すもので、自動二輪車の吸気、燃料供給装置の一実施例を示すものである。

40は4サイクルエンジンで、これのシリンダーヘッド41に設けられた吸気部42は耐熱ゴム等で成形された接続管43の下流端に連通接続され、接続管43の上流端はキャブレター45の出口部46に接続され、キャブレター45の入口部47は接続管48でエアクリーナーケース49の浄化空気出口部50に連通接続されている。エアクリーナーケース49はエアクリーナーエレメント51を内装し、そして吸入管52を介して大気と連通し、吸入管52は吸気騒音の抑制、減少を

企図して吸音材53をその上流側に巻装し、又中間部には共鳴器54を設け、エアクリナーケース49内には膨脹室55が形成されている。

上記吸気部42とキャブレッタ-45の出口部46を繋ぐ接続管43上には共鳴器56が設けられている。共鳴器56は密閉箱状の適当な容積の室57を備える本体58と、本体58の底の下方へ垂下形成された管状の連通部59とから成り、この連通部59の下端は開口されている。そして共鳴器56は第6図に示す如く合成樹脂で一体成形され、図示例では連通部59の上辺周に係止突条60が全周に亘り形成されている。

一方、上記接続管43の中間部には上方へ取付管部44が突設され、この管部44は接続管43内の通路と連通し、この管部44に上から上記共鳴器56の連通部59を嵌挿し、嵌挿後取付管部44の外周をバンド61で緊締し、共鳴器連通部59を緊締締着する。

かくして共鳴器を吸入通路に連通させて取り付け、この取付位置及び共鳴器の容積は上記に依り、

気騒音、特に吸入通路の長さによつて発生する音共鳴音を効果的に低減せしめ、吸気騒音の減少、抑制効果を顕著に奏し、吸気騒音の消音効果を高める。

又上記と併せ共鳴器の容積 V_r を単気筒当りの排気量 V_0 に対し $V_r/V_0 \geq 0.15$ とすることにより、共鳴器の共鳴減衰作用を効果的に発揮せしめ、最適な吸気騒音の減衰効果を得ることができ、好ましい吸気騒音の減少、抑制を図ることができる他、これの選定を適宜に行うことにより広い回転域に亘つて安定した燃調、トルクを得ることができ、これと併せ上記の如く吸気騒音を効果的に低減することができる。

更に又本発明に従えば、共鳴器を合成樹脂で成形したため、共鳴器を軽量、小型且つ容易に、安価に得ることができ、これの取り付けを既述の如く行うことにより取り付け性を含め簡便に実施することができるのと同時に、既述の如く多気筒エンジンにおいて各気筒毎に共鳴器を上記条件で設けることにより吸気騒音の少ない性能の安定した多

気筒エンジンを台成樹脂で一体成形することによりその製造が容易化し、又容積等も任意に、容易に設定することができ、しかも上記の如く簡単に取り付けることができ、更に小型、軽量であつて、自動車二輪車の吸気系のレイアウトや外観、スペース等を特別に変更することなく容易に実施することができる。

第8図は本発明を多気筒エンジンに適用した実施例を示している。

吸入通路26はキャブレッタ-25を含み各シリンダーの吸入弁22…を含む天々に独立して設けられエアクリナーケース27に連通接続され、共鳴器30は上記条件に従つて各吸入通路26…の天々に設けられている。かくして多気筒エンジンの各気筒毎の吸入通路の音共鳴音を低減せしめ、吸気騒音の減少、抑制を図ることができる。

以上で明らかな如く本発明によれば、共鳴器を吸入通路に設け、これを吸入通路全長 L_0 に対し、吸入弁からの距離を L_r とした場合 $L_r/L_0 \leq 0.4$ の範囲に選定し、取り付けるようにしたため、吸

気筒エンジンを得ることができる。

更に本発明に従えば、吸入通路に上記条件で共鳴器を設けるのみで足り、構造簡単であつて従来の自動車二輪車の吸気、燃料供給系に特別の変更を加へることなく容易に実施することができ、又軽量、小型に実施することができ、外観性、デザイン性を重視し、取付スペース等の制約の多い自動車二輪車の吸気騒音対策上極めて有効である。

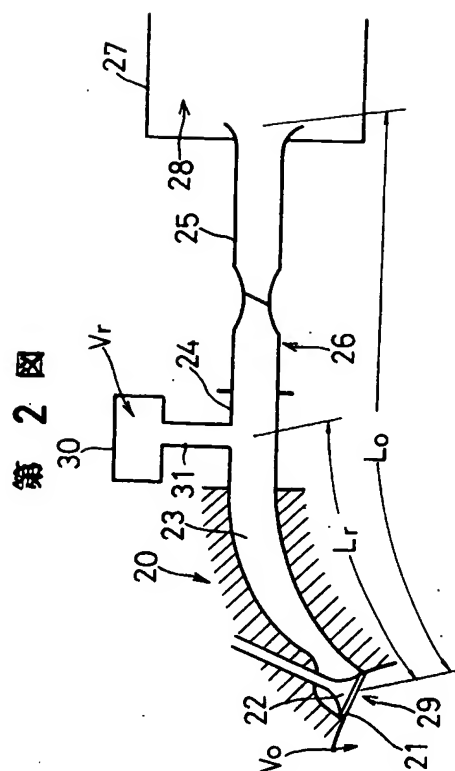
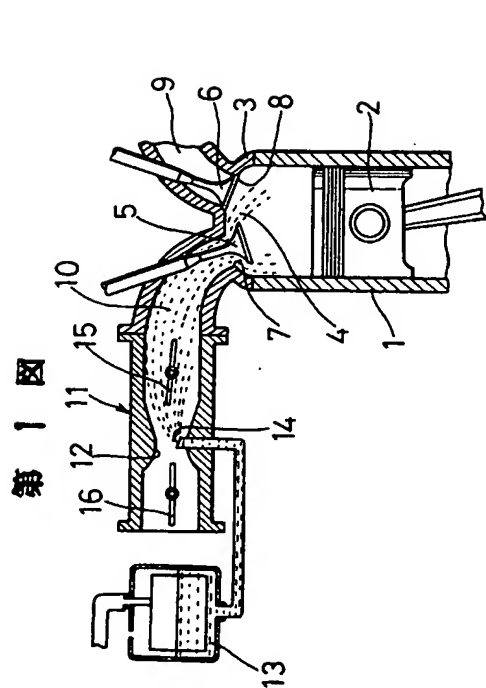
4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示すもので、第1図は吸気、燃料供給系の概略を説明する側断面図、第2図は本発明の基本原理を説明する概略図、第3図乃至第5図は本発明を説明するためのグラフ、第6図は共鳴器の縦断側面図、第7図は具体的実施例を示す縦断側面図、第8図は多気筒エンジンに適用した実施例の概略を示す図である。

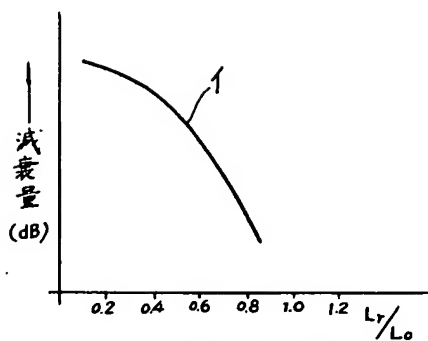
尚図面中5、22は吸入弁、6は排気弁、4、29は燃焼室、11、25は燃料供給装置であるキャブレッタ-、10、11と26及び42、

43, 45, 48は吸入通路、30, 56は共鳴器、31, 59は連通部である。

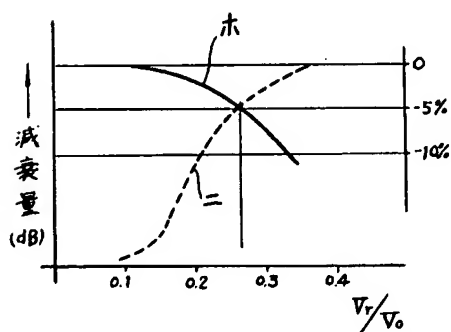
特許出願人 本出技研工業株式会社
代理人 井理士 下 田 容 一 郎



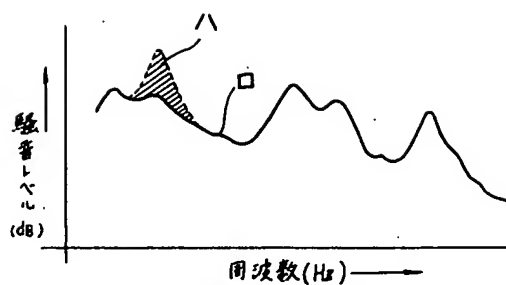
第 3 図



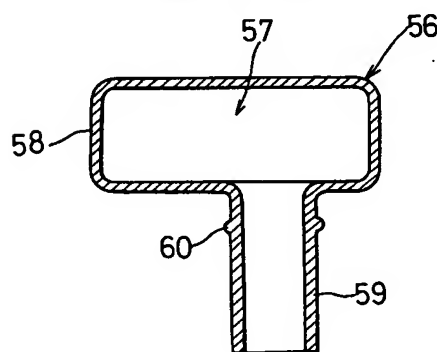
第 4 図



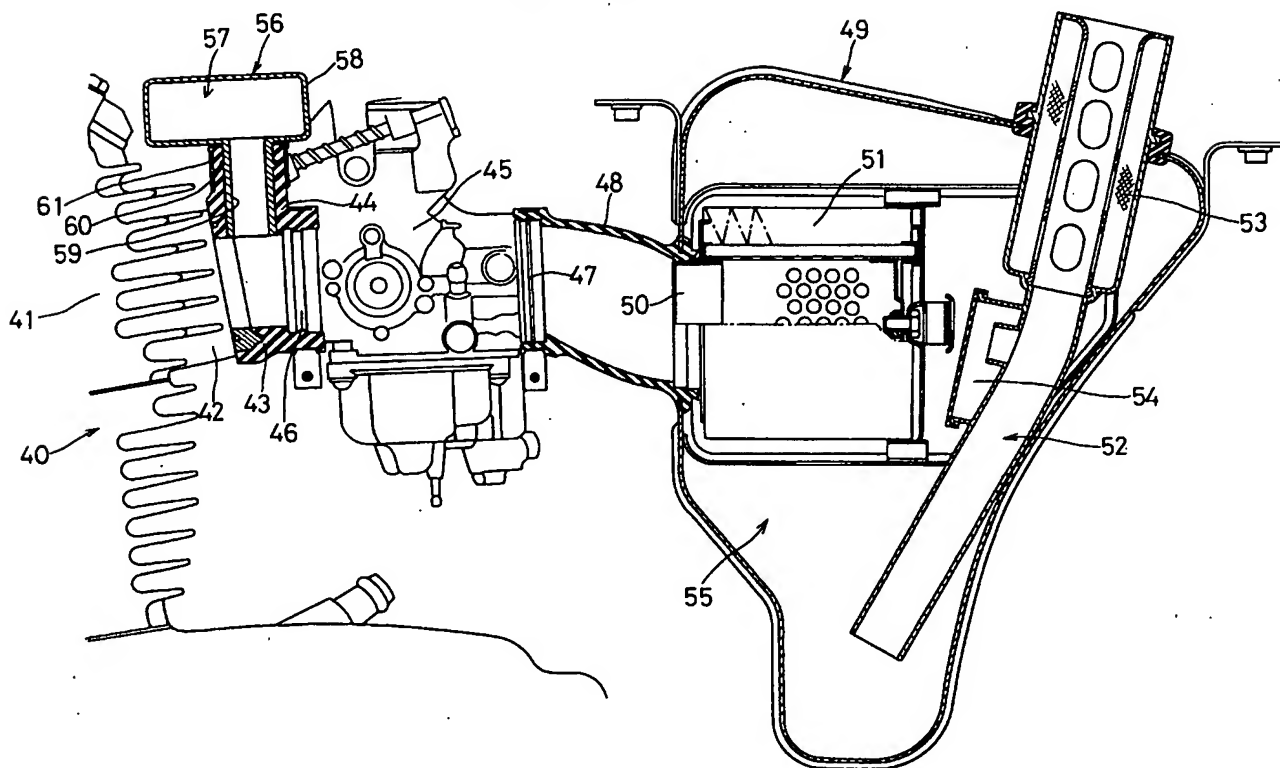
第 5 図



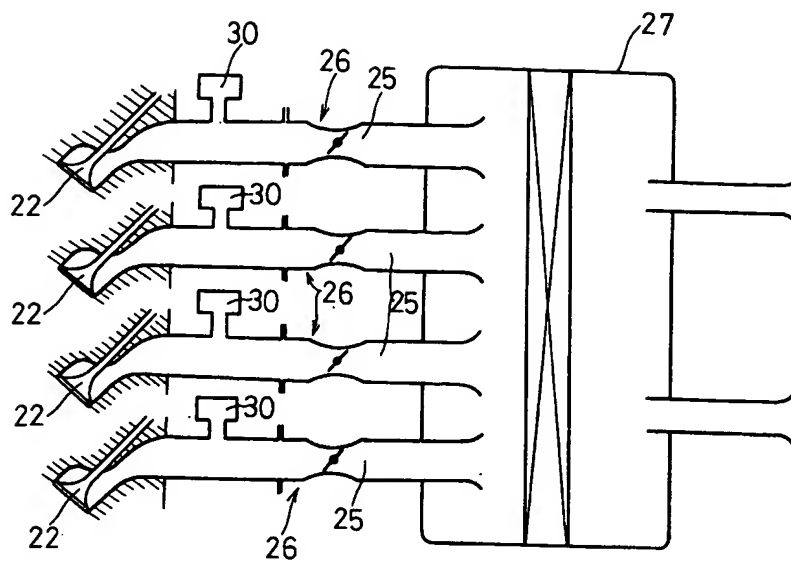
第 6 図



第 7 図



第 8 図



PAT-NO: JP354009317A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54009317 A

**TITLE: SUCTION NOISE MUFFLER FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE**

PUBN-DATE: January 24, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

CHIBA, SHOICHI

KONUMA, TOMOO

ISHIZAKI, HIROBUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HONDA MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP52074752

APPL-DATE: June 23, 1977

INT-CL (IPC): F02M035/12, F01N001/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the suction noise by providing a

expansion chamber and a
resonance chamber on the suction piping of four cycle engine.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio